



과학기술의 융합적 이해 2013년 2학기 제10주

# 동양에도 과학이 있었는가

2013년 11월 7일 정동욱

# “科學”

---

- ‘science’에 대한 19세기말 일본의 번역어

# 동아시아 과학사의 세 관점

---

1. “과학의 부재”
2. 동아시아의 “빛나는 과학적 성취”
3. 서구 현대 과학의 대안으로서 전통과학

# 1. “과학의 부재”

---

- 동아시아 문명 몰락의 원인 : “과학의 부재”
- 동서 문명의 이분법
  - 서양 : 과학(실학) , 능동적(지배), 민주주의
  - 동양 : 유교 성리학(허학), 수동적(순응), 전제정치
- 일본의 동양학과 식민사학
  - “수동적인 동양(또는 조선)”
  - “계몽자로서의 서구와 일본” : 문명화 사명

# 이광수, "유교 vs. 과학"

유교(儒敎)가 이렇게 과학을 천히 여기므로  
다만 과학이 발생, 발달치 못하였을 뿐더러,  
인민(人民)의 생활 방식이 전혀 비과학적이  
되고, 인민의 사상이 전혀 비과학적이 되어,  
그 사회에는 과학적 조직이 없고, 그 생활과  
사업에는 과학적 근거와 경륜이 없이 오직  
황당한 미신과, 무계한 상상과, 일시적 생념  
에만 의지하게 되었습니다. ... 실로 오인(吾  
人)의 가난함, 천함, 근심은 이 비과학적인  
데서 나온 것이라고 할 수 있습니다.

이광수, "신생활론" <매일신보> (1918)



자연세계를 나름의 방식으로 이해하고  
이를 여러 실용적 분야에 이용하려는  
활동이 우리 역사에 존재하지 않았을까?



## 2. 동아시아의 빛나는 과학적 성취

---

- 전통에서 과학적 요소를 발굴
- 동아시아 문명의 과학적 성취
  - 금속활자, 측우기
  - 조선후기의 실학
  - 중국의 4대 발명

끝을 내는 것은 불평에서 시작되  
어가지고 너무 심해서 끝났다  
(希臘, 피타고라스)

◇世界偉人の말씀(8)

世界는 一大書冊이다 집에만 있  
는 것은 오직 그 한 페이지지 만을  
읽음에 지나지 못한다(獨, 하우

그티스투스)

◇世界偉人の말씀(9)

어린이는 父母의行爲를 비치는  
거울이다(英, 스핀서)

◇世界偉人の말씀(10)

하루도 없어지뒤에 애끼는것은  
너무 늦다(伊, 세네카)

프이다 자마오가 평생을 온 세  
기에 살고 있는 골짜기들이 도야  
지에게 차가운 안개(飢寒)인 골  
을 도져 맛은 돌출한 일제히 와  
하고 담배를 연다.

노, 코, 입할것 없이 공짜까지  
도 새삼아케 담배를 연다.

## 세계에 자랑할

# 보배열가지

세계에 자랑 할만한 제일 유명한것  
은 무엇이었가요

(1) 해인사에 있는 고려팔만대장경판의  
(慶南陝川海印寺高)

麗入萬 大藏經板)입  
니다 七백년전에 새긴  
것이 읍시다(高麗高  
宗二十三年) 一백열  
한 칸이나 되는 큰집에  
갖는 차입니다

(2) 세계에서 제일  
처음 활자(活字)를  
발명 한것은 고려  
고종二十一年(七백  
연전 西紀二二三

四年)이읍니다  
(3) 세계에 제일 오래된  
文庫는 경주(慶州)에 있는  
천문대(天文臺)인데  
一천二百八十入년의 것이  
읍니다 (新羅善德王十四年 西紀二四  
七年)

(4) 세계에서 제일 처음  
(雨雨器)는 서울 창경원(昌慶苑)에 있  
는것이데 五백년이나  
되었습니다(世  
宗二十三年)



하얏습니다

(9) 이순신 (李舜臣)의 거북선(龜  
船) (三백년전)은 세계 해군(海軍)에  
서 처음 쓴 잠항정(潛航艇)입니다  
(10) 정평구(鄭平九)의 비차 (飛車)는  
세계 비행기 중에서 맨 처음으  
로 생긴 것이데 한三百년전의 일입  
니다.

(慶州瞻星臺)

(5) 세계 에서 제일 유명한조각(彫刻)  
은 경주(慶州)석굴암(石窟庵)입니다  
천백년전 것이읍니다  
(新羅景德王十年?)  
(6) 고려자기(高麗磁器)도 세계 유  
명하고  
(7) 금강산(金剛山)도 경치로 유명합니다  
(8) 금곡(金谷)의로활자(活字)를 맨  
것은 우리 처음 이읍니다 그것은 태  
종(太宗)三년의데 五백년전에 벌써 발명





### 3. 동아시아 과학은 서구 과학의 대안?

---

- 동아시아 전통의 비서구적 특징 대비
  - 동아시아의 유기체적, 전일론적 사고, 조화 강조
  - 근대과학의 기계론적, 환원론적 사고, 지배 강조



# 카프라, <새로운 과학과 문명의 전환>

---

- 중국 철학자들은 실재를 연속적으로 유동하고 변화는 과정으로 보았고, 그 궁극적 본질을 道라고 불렀다. ... 우리가 관찰하는 모든 현상은 이 우주적 과정에 참여하고 있고, 따라서 본질적으로 역동적이다. ... 중국적인 견해에 따르면, 음과 양 양극의 역동적 상호작용에 의해서 道가 발현한다. ... 모든 자연 현상은 양극 사이의 연속적 진동의 표현이며 모든 변화는 점진적으로 단절 없이 진행된다. 자연 질서는 음과 양 사이의 역동적 평형의 하나이다.
- 우리 서구 사회는 음보다 양을, 직관적 지혜보다 이성적 지식, ... 자연 보존보다 자연 이용을 일관적으로 선호하고 있다. 이러한 편중이 ... 현재 우리의 위기 바로 그 근저에 놓여 있는 심각한 문화적 불균형을 초래한 것이다.

2, 3번째 관점 모두

현대 과학을 기준으로  
동아시아 전통을 평가



# 동아시아 전통 속 과학의 존재

---

- 자연세계에 대한 탐구(만)을 포괄하는 용어/개념 없었음
- 전통 시기 “과학”은 어디에?
  - “우주적 道”의 추구. 그 과정에서 얻은 세계에 대한 지식
  - 관료 통치를 위해 필요한 다양한 전문분야
- ‘과학’과 ‘비과학’ / ‘문과’와 ‘이과’의 혼재
  - 자연세계의 변화, 인간 윤리, 바람직한 정치
  - 천문역법, 지리, 산학, 의학, 예악, (법률, 미술, 외국어)  
점성술, 연금술, 풍수술

# “과학자”의 두 가지 유형

---

- 전문가
  - 낮은 신분적 대우
  - “君子不器”(논어, 위정편)
  - 조선 중기의 “중인(中人)”
  - 蔣英實
- 다재다능한 지식인(관료)
  - 성리학적 관심
  - 통치에 필요한 지식
  - 沈括, 朱熹, 洪大容, 丁若鏞

# 배경 1 : 유교의 장기지배

---

- 유학: 인간과 자연을 아울러 설명하는 사상적 틀을 제공
  - 리(理), 기(氣), 음양(陰陽), 오행(五行) 등의 개념
  - 우주의 구조와 변화의 원리에 대한 권위적인 설명
  - 자연의 변화, 인간의 윤리, 올바른 정치 등을 모두 포괄
- 유교의 패권과 융통성
  - 경쟁적 사상의 몰락(法家, 名家, 墨家 등)
  - 유교 전통의 유연성 → 풍부화
  - 음양오행 사상 포괄
  - 불교, 도교의 장점 포괄 → 송대 성리학
  - 관료제, 과거 시험의 제도적 뒷받침

## 배경 2 : 관료제

---

- 관료제 - 고대 중국의 탁월한 발명품
  - 진시황의 통일제국과 군현제
  - 한나라, 관료 체제에 의한 제국 지배 정착
- 과거제도 → “관료 = 지식인”
  - 수, 당대에 시작되어, 송대에 정착
  - 귀족 : 문화적 소양을 지닌 사대부
  - 한국에서도 채택



# 유교 전통과 관료제의 지적 영향

---

- 지식, 학문활동이 국가 경영에 종속
  - “格物致知 → 治國平天下”
  - 순수한 지식 추구가 정당화되기 어려움
- 전문 지식: 국가관료기구에 포섭
  - “과학기술자 = 관료”
  - 민간 부문의 상대적 열세
- 관료제의 양면성
  - 실용적 기술, 학문의 발전을 위한 우호적 환경
  - 자율적 지식인(학자) 사회의 형성 제한

과거 동아시아인들은 자연세계를  
어떤 방식으로 이해했을까?



# 음양오행과 기

---

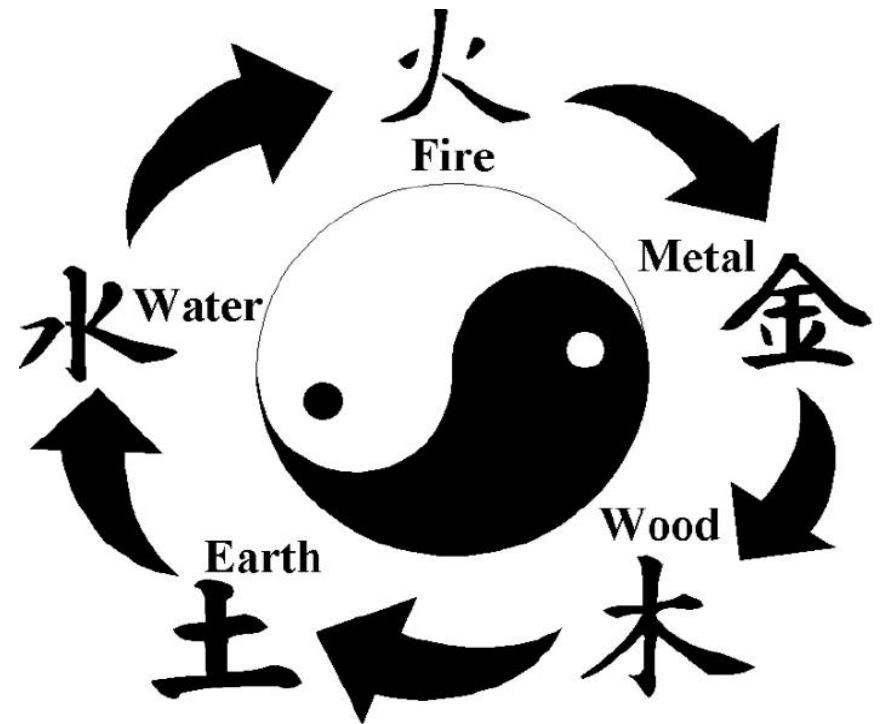
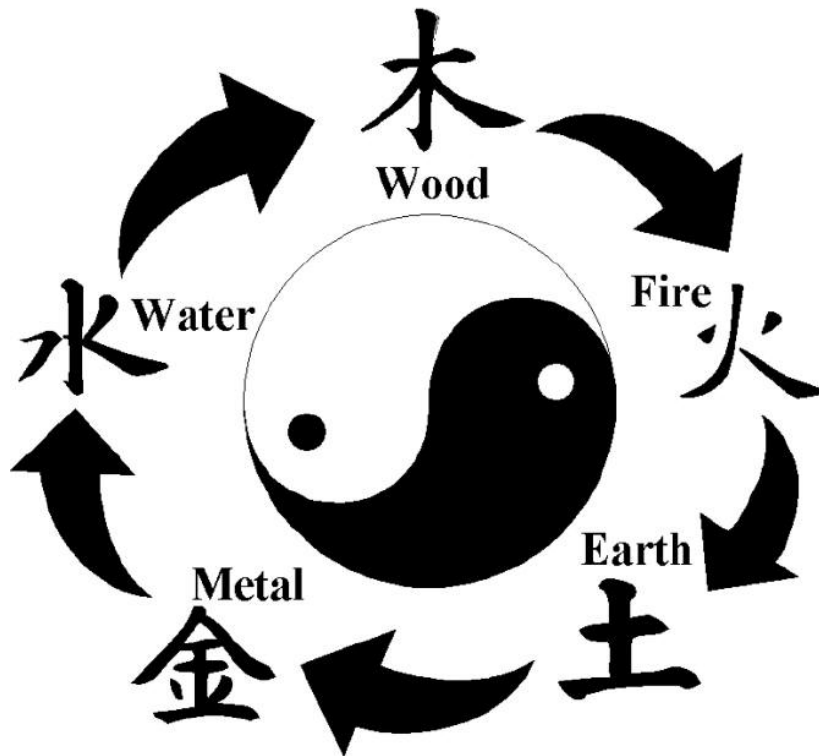
- “동양사상의 신비?” “초자연적 현상?”
- 세계의 다양성과 변화, 그 조화로움을 표현하는 기본 범주 (vs. 서구의 ‘창조주’, ‘이데아’)
  - “세계는 그 속에 자발적인 변화의 원리, 조화의 원리를 가지고 있다.”

# 음양의 구분과 순환

- 세계를 “대립/보완”하는 두 범주로 구분
  - 음 : 수동성, 여성성
  - 양 : 능동성, 남성성
  - 땅/하늘, 신하/임금, 아내/남편, 달/해, 물/불, 정지/운동
- 양과 음은 끊임없이 순환/반복
  - 주야, 한서, 조석, 호흡, 동정, 래왕, 진퇴, 생사



# 오행의 상생과 상극



# 오행의 확장

---

- 오행 연관의 확대
  - (목, 화, 토, 금, 수) - 五行
  - (춘, 하, -, 추, 동) - 사계절?
  - (동, 남, 중, 서, 북) - 五方
  - (창룡, 주작, 황룡, 백호, 현무) - 五方神
  - (신맛, 쓴맛, 단맛, 매운맛, 짠맛) - 五味
  - (청, 적, 황, 백, 흑) - 五色
  - (비장, 폐, 심장, 신장, 간) - 五臟
  - (夏, 周, 黃帝, 商, 秦) - 고대 왕조
  - (궁, 상, 각, 치, 우) - 五音
  - (視, 言, 聽, 貌, 思) - 五官
- 오성(五星), 오곡(五穀), 오상(五常)

# 상관적 사고

---

- ‘木’에 속하는 肝이 나빠지면 역시 ‘木’에 속하는 ‘視覺’이 나빠지며, ‘金’에 속하는 肺는 ‘金’에 속하는 ‘聽覺’에 영향을 미친다.
- 陽에 속하는 계절인 봄과 여름에는 陽이 성하므로 ‘陽木’을 베어주어 음양의 균형을 유지한다.
- 같은 종류의 소리는 서로 感應하므로 五音 중 宮音은 다른 宮音과 서로 應한다.

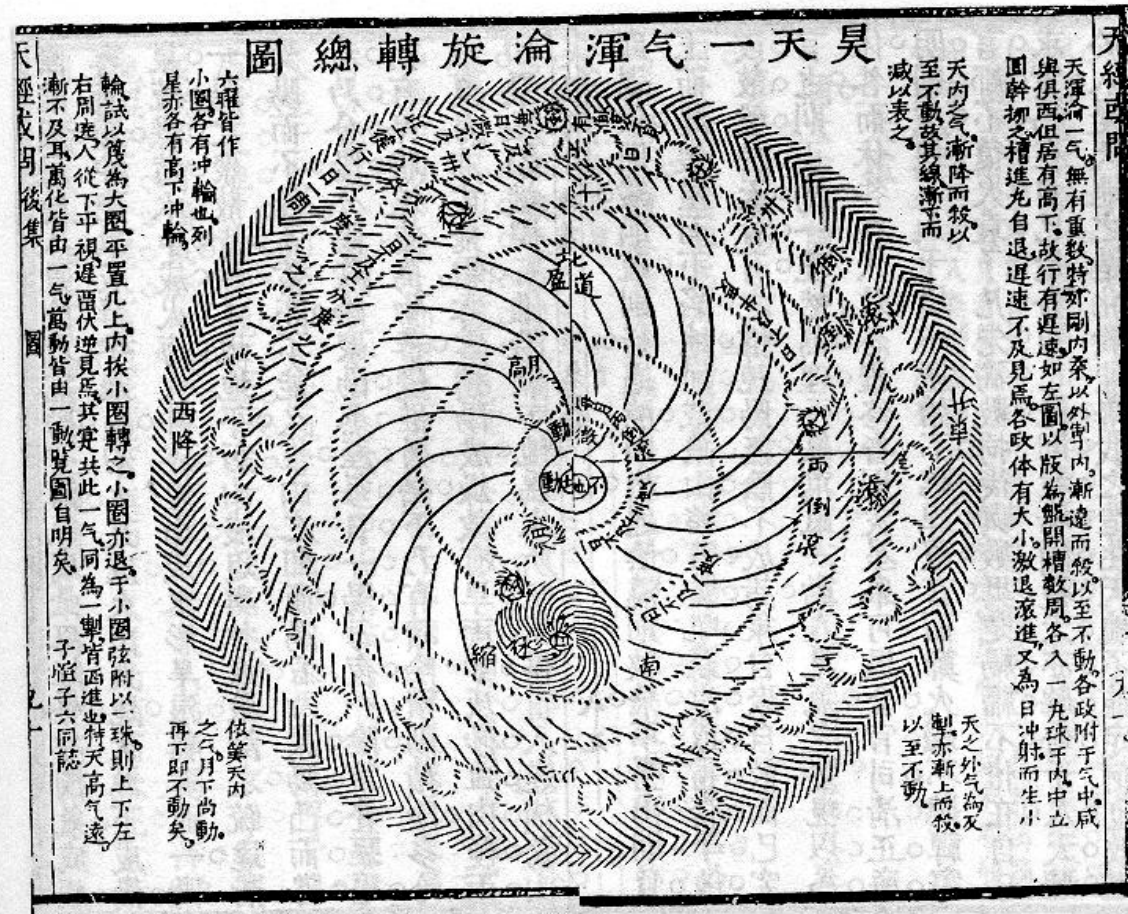
# 음양오행의 기능과 한계

---

- 만물의 분류 → 만물의 조화로운 연관과 감응
- 우주의 (수학적) 조화, 대칭성에 관한 믿음  
→ 사상, 팔괘 등으로 복잡체계화
- 음양오행을 지나치게 확대하려는 시도에 제동
  - 우주의 조화, 그 도식화할 수 없는 분방함
  - 氣 : 우주는 기의 소용돌이



# 우주, 기의 소용돌이



# 기의 동일성과 차이

---

- 만물이 기로 이루어짐
- 만물의 차이는 기의 성질의 차이

# 기의 주재자 : 도리 or 리

---

- 도리 : 기의 운영을 주재하는 존재 또는 법칙
- 윤리적인 도리
  - 사물이 그러하게 된 원인
  - 그럴 수밖에 없는 당위
- 자연과 인간 사회를 포괄
  - 천지의 도 - 인간의 윤리 - 왕국의 제도
- 위배될 수 있는 규칙
  - 그럴 '리'가 없는 일이 빈번하게 일어나는 세계

# 음양오행 vs. 기

---

- 보완
  - 기: 음양오행의 추상성을 보완 - 변화의 물리적 메커니즘
  - 음양오행: 기의 차별화, 분화의 원리
- 긴장
  - 음양오행: 세계의 대칭성, 수적 규칙성
  - 기: 불규칙성과 분방함
- 상대를 제어하여 극단으로 나가지 않도록 함

# 주희의 '자연철학'

- 주희(朱熹, 1130-1200)
  - 남송대 유학자
  - 고대 유학 경전에 대한 방대한 주석작업
  - 유학의 집대성: 신유학, 성리학, 정주학
  - '박물' 보다는 '격물치지'를 강조
    - "여러 책을 한꺼번에 읽는 것은 욕심이다...  
한 권의 책을 읽기 시작하면 처음부터 끝까지  
모두 읽을 때까지 다른 책을 들어서는 안 된다"
    - 주희의 독서론
- 주희의 성리학
  - 인간 중심의 학문
  - 윤리적, 사회적, 정치적 문제에 관심



# 주희의 '자연철학'

---

- 주희에게 자연(동식물, 자연현상...)이란?
  - 자연스러운 것: 이상한 것이 아님
  - 그 자체로 받아들임: 설명의 대상이 아님
  - 도덕적 의미를 발견할 수 있는 대상
  - '상식적' 자연관, '교훈적' 자연관
- 자연에 대한 설명
  - 개별적인 현상, 사물에 대한 설명
  - 일반화, 체계화하려는 시도를 하지 않음
  - 체계의 부재가 아니라 체계자체의 유연성 때문

# 주희의 '자연철학'

---

- 자연현상과 자연물에 대한 설명
  - “우박은 하늘 위에서 저절로 응결되어 만들어진 것도 있고, 도마뱀이 만드는 것도 있다. 도마뱀의 형상은 용과 같고 음(陰)에 속하는 것이다. ... 이 기들[즉 도마뱀이 머금고 있는 물의 음기와 하늘의 양기]이 서로 감응하여 [도마뱀으로 하여금] 우박을 만들도록 한 것이다. 이것이 바로 음과 양이 만나 서로 싸우는 때이니, 우박이 내릴 때 반드시 추워지는 것은 이 까닭이다”
- 자연물에서 도덕적 의미를 발견
  - “호랑이는 인(仁)이 있어서 부자 사이의 친함을 알고, 수달은 조상에게 제사를 지내고, 고양이는 다른 고양이의 새끼들에게 젖을 먹이고, 어떤 새들은 효성스러운 모습을 보이고, 저구라는 새는 암컷과 수컷 사이의 구별을 알며, 개미와 벌은 의(義)와 군신관계를 보여준다.”

# 주희의 '자연철학'

---

- 자연의 원리와 인간 사회의 도덕을 하나의 원리로 설명
  - 인간과 자연의 평등한 공존을 의미? NO!
- 인간과 사물들 사이의 위계관계를 설정
  - 인간은 만물에 포함되지 않음
  - 사물의 기: 탁하고 치우치고 어둡고 막히고 가려진 기
  - 인간의 기: 바르고 맑고 온전하고 통하고 균형 있고 뛰어난 기
  - 인간>사물 (동물>식물>무생물)
  - 인간>사물의 관계는 인간>야만인의 관계에도 적용됨



# 주희의 '자연철학'

---

- 인간과 만물의 차이: '완전한' 윤리적 덕목
  - "지각하고 운동하는 것은 사람도 할 수 있고 사물들도 할 수 있다. 그러나 인의예지는 사물도 물론 지니고 있지만 어떻게 그것들을 모두 지닐 수 있겠는가. ... 인간이 금수와 다른 점은 부자 사이에 친함이 있고, 군신 사이에 의가 있고 부부 사이에 구별이 있고, 어른과 아이에게 순서가 있고, 친구 사이에 믿음이 있다는 것이다."
  - "개는 지킬 수만 있고 소는 땅을 갈 수만 있는데 인간은 모르는 것이 없고 할 수 없는 것이 없다"
  - "초목도 지각을 가지고 있다. 화분에 있는 꽃에 물을 주면 꽃이 피고 상처를 입히면 말라버린다. ... 대황을 먹으면 설사를 일으키고 부자를 먹으면 열을 일으키는데, 이런 지각은 한 가지 측면들에만 영향을 줄 뿐이다 ... 그러나 금수의 지각은 인간만 못하고 초목의 지각은 금수의 지각만 못하다."

# 주의할 점

---

- 동아시아의 과학 전통은 추상적, 관조적이었나?
  - No. 오히려 실용적
  - 지식 = “修己治人”의 도구
  - 修己 = 격물치지 → 학자의 도덕적 완성
  - 治人 = 제국의 효율적 통치를 위한 지식과 기술
- 동아시아 과학 전통은 자연과의 공존 꾀했나?
  - 항상 그런 것은 아님. 사물과 인간 사이의 위계 존재
- 동아시아 과학 전통은 신비주의적이었나?
  - 음양 오행 : 세계의 조화를 이해하기 위한 한 가지 방법
  - 극단적으로 도식화된 조화 관념은 ‘기’ 개념을 통해 견제
  - 자연에 대한 세밀한 관찰과 실험에 기초한 전문 분야들도 공존
- 동아시아 과학 전통은 자연을 설명하는 데 실패했는가?
  - 설명하는 데 실패하기보단 매우 유연하게 이해할 수 있었음.
  - 자연을 있는 그대로 받아들이고 설명 대상으로 간주하지 않음.
  - 오히려 그러한 자연으로부터 윤리적 정치적 ‘리’ 발견하려 함.

# 에세이 주제 2 : 중국의 전통과학

---

- 아래의 글에 대한 평 쓰기
  - 김영식, “중국의 전통과학과 자연관에 대한 올바른 이해”
- 마감 : 12월 5일
- 분량 : A4 3페이지

A blurred background featuring laboratory glassware: a large red Erlenmeyer flask on the left, a round-bottom flask with green liquid in the upper right, and several blue petri dishes at the bottom.

**THANK YOU!**